

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-056191
 (43)Date of publication of application : 27.02.2001

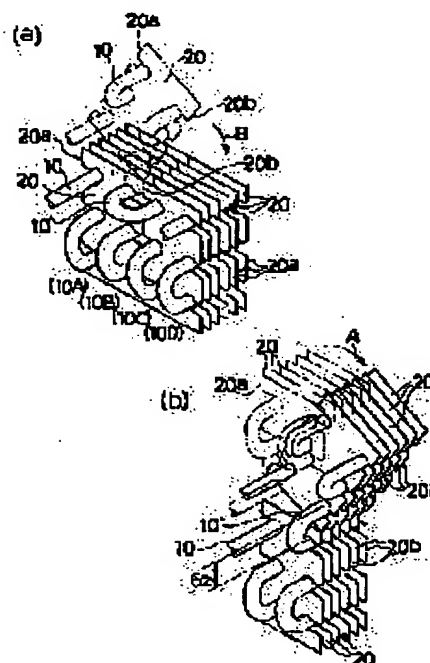
(51)Int.Cl. F28F 1/32
 B21D 53/08
 F28D 1/047

(21)Application number : 11-229177 (71)Applicant : MARUYAMA-KK
 (22)Date of filing : 13.08.1999 (72)Inventor : MASUDA AKIO
 OHIRA KIYOSHI

(54) MANUFACTURE OF HEAT EXCHANGER**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate manufacturing work and reduce manufacturing cost of a heat exchanger.

SOLUTION: In a heat exchanger having a heat exchanging medium channel formed by laminating four layers 10A, 10B, 10C and 10D of serpentine pipes 10 and a plurality of fins 20 arranged in the longitudinal directions of the pipes 10 while securing intervals between them, the pipes 10 are appropriately bent to form two layers of serpentine pipes 10 such that both end portions of each pipe 10 are positioned at the central portion of each layer, radiator fins 20 each having pipe mounting portions at both sides edges 20a and 20b are arranged in two stages such that end edge portions thereof are confronted with each other, two layers of serpentine pipes 10 are loaded in the pipe-mounting portions of each radiator fin 20, and the pipes 10 are properly bent so that the pipe-mounting portion loaded with the pipe of the other layer of a radiator fin 20 arranged on one stage and that arranged on the other stage come close to each other.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-56191
(P2001-56191A)

(43) 公開日 平成13年2月27日 (2001.2.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
F 2 8 F 1/32		F 2 8 F 1/32	A 3 L 1 0 3
B 2 1 D 53/08		B 2 1 D 53/08	F
F 2 8 D 1/047		F 2 8 D 1/047	B

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

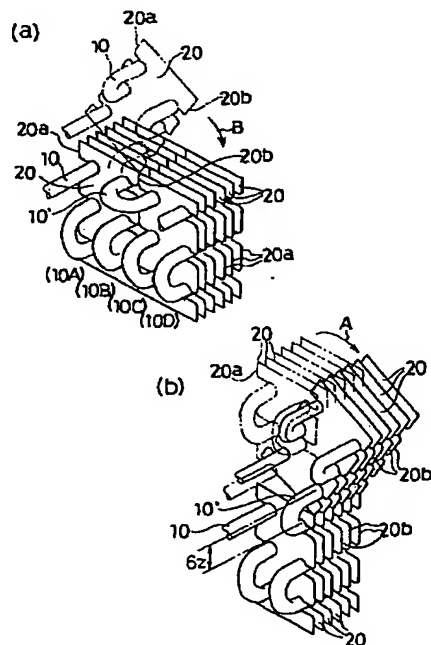
(21) 出願番号	特願平11-229177	(71) 出願人	599112629 株式会社マルヤマ 群馬県邑楽郡千代田町大字舞木2795番地
(22) 出願日	平成11年8月13日 (1999.8.13)	(72) 発明者	増田 章男 群馬県邑楽郡千代田町大字舞木2795番地 株式会社マルヤマ内
		(72) 発明者	大平 清 群馬県邑楽郡千代田町大字舞木2795番地 株式会社マルヤマ内
		(74) 代理人	100061642 弁理士 福田 武通 (外2名) Fターム(参考) 3L103 AA01 BB33 BB44 DD06 DD33

(54) 【発明の名称】 熱交換器の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 製造作業の容易化と製造コストの低減化。

【解決手段】 蛇行するパイプ10を四層10A、10B、10C、10Dに積層して構成した熱交換媒体用通路と、互いの間の間隔を確保してパイプ10の長手方向に装着した複数の放熱フィン20と、を備える熱交換器1において、パイプ10に適宜曲げ加工を施し、パイプ10の両端部が、夫々一方の層の中央部に位置するように二層の蛇行するパイプ10の層を形成し、両側縁部20a、20bに夫々パイプ装着部21を持つ放熱フィン20を、互いに端縁部20c、20dが対向する態様で二段ずつ配設し、放熱フィン20のパイプ装着部21に夫々二層の蛇行するパイプ10を装着し、一方の段に配設した放熱フィン20に他方の層のパイプを装置したパイプ装着部21と、放熱フィン20の他方の層のパイプを装着したパイプ装着部21とが、相互に近接するようにパイプ10に適宜曲げ加工を施す。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 蛇行するパイプを四層に積層して構成した一連の熱交換媒体用通路と、互いの間に間隔を確保した状態で前記パイプの長手方向に沿って装着した複数の放熱フィンと、を備える熱交換器の製造方法において、パイプに適宜曲げ加工を施すことにより、該パイプの両端部が、それぞれ一方の層の中央部に位置するように二層の蛇行するパイプの層を形成する工程と、両側縁部にそれぞれパイプ装着部を有した放熱フィンを、互いに端縁部が対向する態様で二段ずつ配設し、これら放熱フィンのパイプ装着部にそれぞれ前記二層の蛇行するパイプを装着する工程と、一方の段に配設した放熱フィンにおいて他方の層のパイプを装着したパイプ装着部と、他方の段に配設した放熱フィンにおいて前記他方の層のパイプを装着したパイプ装着部とが、相互に近接するように前記パイプに適宜曲げ加工を施す工程と、を含むことを特徴とする熱交換器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱交換器の製造方法に関するもので、より詳細には、冷蔵庫等の冷蔵設備に設けられた冷凍サイクルの放熱用熱交換器の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図 8 は、この種の熱交換器を示したものである。この熱交換器 A は、例えば冷蔵庫等の冷蔵設備に設けられた冷凍サイクルにおいて、吸熱により気化した熱交換媒体を放熱させ、これを再び液化する場合に適用する放熱用のもので、パイプ B と多数の放熱フィン C とを備えている。

【0003】パイプ B は、熱交換媒体の通路を構成するためのもので、アルミニウム等、熱伝達率が大きく、かつ成形性に富んだ材質によって構成してある。このパイプ B は、限られたスペースにおいて熱交換媒体の流通経路をできるだけ長く確保するため、四つの層を構成するように成形され、さらに各層においてそれぞれ蛇行している。

【0004】放熱フィン C は、各層を構成するパイプ B の周面にそれぞれ接触し、かつパイプ B の長手方向に狭い間隔を保つ態様で装着することにより、当該パイプ B の放熱面積を増大するためのもので、アルミニウム等、熱伝達率が大きい材質によって矩形のプレート状に構成してある。

【0005】上記のような構成を有する熱交換器 A は、従来、以下のような方法で構成するようにしている。

【0006】まず、図 9 に示すように、互いにはほぼ同一の長さを有した 2 つのパイプ要素 B1 を用意し、それぞれが蛇行するように平面曲げ加工を施す。

【0007】一方、放熱フィン C としては、図 10 に示

すように、両方の側縁部にパイプ装着部 D を有したものをそれぞれ多数用意する。パイプ装着部 D は、パイプ要素 B1 に嵌着する円形の装着孔 D1 と、該装着孔 D1 を放熱フィン C の側縁に開口させる幅の狭い切欠 D2 とを有して Ω 形に構成してある。

【0008】次いで、図 11 に示すように、両パイプ要素 B1 に立体曲げ加工を施してそれぞれが二層となるように構成し、さらに図 12 に示すように、各層の間を放熱フィン C によって互いに連結する。これらパイプ要素 B1 に放熱フィン C を装着する場合には、予めパイプ要素 B1 の横断面が上述した切欠 D2 よりも幅の狭い小判形、あるいは楕円形状となるように矯正し、この小判形に矯正した部分を放熱フィン C のパイプ装着部 D に切欠 D2 を介して挿入する。しかる後、各パイプ要素 B1 を装着孔 D1 の内部で押圧し、横断面を元の円形状にすればよい。

【0009】最後に、これら二つのパイプ要素 B1 の端部 b'、b' を、図 12 に示すように、アルゴン溶接により互いに接続するとともに、放熱フィン C の側縁 c'、c' 間を互いにスポット溶接などで接合すれば、蛇行する二本のパイプ要素 B1 を四層に積層して一連の熱交換媒体用通路を構成し、かつこの通路に放熱フィン C を多数装着して成る熱交換器 A が完成する。なお、完成した熱交換器 A に対しては、パイプ B の開放した両端部をゴム栓によって閉塞した後、水酸化ナトリウム温水（94～97℃）に浸漬してペーナイト処理を施し、さらに適宜のディテクタによってリーク検査を実施する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したように、二つのパイプ要素 B1 を別々に製造した後に、これを接合するようにした熱交換器 A においては、製造工程が多く、製造作業が極めて煩雑になる。すなわち、各パイプ要素 B1 に対して個別に曲げ加工を行うとともに、放熱フィン C の装着をそれぞれのパイプ要素 B1、B1 に個別に行う必要がある。

【0011】しかも、二つのパイプ要素 B1、B1 を接合する工程、並びにこれらパイプ要素 B1、B1 の接合部 E に対して個別にリーク検査を行う工程が必要となり、製造コストの増大を招来する要因となる。

【0012】本発明は、上記実情に鑑みて、製造作業の容易化および製造コストの低減を図ることのできる熱交換器の製造方法を提供することを解決課題とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、蛇行するパイプを四層に積層して構成した一連の熱交換媒体用通路と、互いの間に間隔を確保した状態で前記パイプの長手方向に沿って装着した複数の放熱フィンと、を備える熱交換器の製造方法において、パイプに適宜曲げ加工を施すことにより、該パイプの両端部が、それぞれ一方の層の中央部に位置するように二層の蛇行するパイプの層を

形成する工程と、両側縁部にそれぞれパイプ装着部を有した放熱フィン、互いに端縁部が対向する態様で二段ずつ配設し、これら放熱フィンのパイプ装着部にそれぞれ前記二層の蛇行するパイプを装着する工程と、一方の段に配設した放熱フィンにおいて他方の層のパイプを装着したパイプ装着部と、他方の段に配設した放熱フィンにおいて前記他方の層のパイプを装着したパイプ装着部とが、相互に近接するように前記パイプに適宜曲げ加工を施す工程と、を含むことを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、実施の形態を示す図面に基つて本発明を詳細に説明する。図1(a)は、本発明に係る製造方法を適用して製造した熱交換器を例示するものである。この熱交換器1は、先に図8で示した従来の熱交換器Aと同様に、例えば冷蔵庫等の冷蔵設備に設けられた冷凍サイクルにおいて、吸熱により気化した熱交換媒体を放熱させ、これを再び液化する場合に適用する放熱用のもので、熱交換媒体の通路を構成するためのパイプ10と、該パイプ10の放熱面積を増大するための多数の放熱フィン20とを備えている。

【0015】パイプ10は、アルミニウム等、熱伝達率が大きく、かつ成形性に富んだ材質によって成形されたもので、四つの層10A、10B、10C、10Dを構成するように構成し、かつ各層10A、10B、10C、10Dにおいてそれぞれ蛇行している。

【0016】放熱フィン20は、アルミニウム等、熱伝達率が大きい材質の板（板厚は、例えば0.2mm）によって矩形状に構成したもので、パイプ10の一層目10Aと二層目10Bとの間、および三層目10Cと四層目10Dとの間をそれぞれ連結している。各放熱フィン20は、図5に示すように、それぞれの両側縁部20a、20bに、上下方向に間隔を保ってパイプ装着部21を三段ずつ有している。各パイプ装着部21は、パイプ10の外径よりも僅かに内径の小さい装着孔21aと、この装着孔21aを放熱フィン20の側縁に開口させる幅の狭い切欠21bと、を有してΩ形に構成したものである。例えば、パイプ10の外径が8.0mmの場合、装着孔21aの内径を7.9mmに構成し、かつ切欠21bの幅を6.3mmに構成するようにしている。

【0017】これらパイプ装着部21は、同一の側縁部20a、20bにおいて上下に隣設するものの相互間に距離xを確保し、かつ各側縁部20a、20bのパイプ装着部21が相互間に距離yを確保するように設けてある。また、各パイプ装着部21は、上述したパイプ10の半径をzとした場合、放熱フィン20の側縁部20a、20bからそれぞれほぼ距離3zの位置にある。この場合、各放熱フィン20の四隅部に位置するパイプ装着部21は、該放熱フィン20の端縁部20c、20dからそれぞれ距離3zの位置にあることが好ましい。

【0018】以下、上記熱交換器1の製造方法について

順次説明する。

【0019】まず、図2に示すように、パイプ10の両端部にそれぞれ銅製のFB（フラッシュバット）パイプ30、31をそれぞれ高周波溶接により接合する。この場合、銅の融点（約1083℃）以下で、銅-酸化銅の共晶温度（約1065℃）以上の温度まで両者の接合部を加熱することが好ましい。FBパイプ30、31を接合したパイプ10に対しては、各FBパイプ30、31の開口端部にゴム栓（図示せず）を装着し、適宜のディテクタによってリーク検査を実施しておく。

【0020】次いで、上記パイプ10に平面曲げ加工を施して蛇行させる。この場合、11カ所の折り返し部分を有し、かつ各折り返し部分が図示するような寸法となるように曲げ加工を施す。すなわち、図2において上方より1、2、4、5、7、8、10、11番目の各折り返し部分がそれぞれ長さxを有するとともに、3、9番目の各折り返し部分がそれぞれ長さyを有し、さらに6番目の折り返し部分が6zの長さを有するように成形する。なお、各折り返し部分までの間に延在するパイプ部分は、両端部を除いて互いに同一の長さLとなるようにする。

【0021】次いで、この蛇行するパイプ10に対して長さがyである3番目と9番目の折り返し部分に立体曲げ加工を施し、図3および図4(a)に示すように、該パイプ10が上下二つの層を構成するようにする。すなわち、図2において上方より、2番目の折り返し部分と3番目の折り返し部分との間に延在するパイプ部分10a、3番目の折り返し部分と4番目の折り返し部分との間に延在するパイプ部分10b、8番目の折り返し部分と9番目の折り返し部分との間に延在するパイプ部分10cおよび9番目の折り返し部分と10番目の折り返し部分との間に延在するパイプ部分10dをそれぞれ中心として同一方向に90°ずつ回転させることにより、パイプ10の両端部が一方の層の中央部において互いに同一方向に延在し、かつ各層の相互間隔がyとなるようにする。

【0022】さらに、適宜プレス機械を適用することにより、各層のパイプ10に対して図示の左右方向から圧力を与え（図4(b)参照）、図4(c)および図4(d)に示すように、その横断面が上述した放熱フィン20の切欠21bよりも幅の狭い小判形、もしくは楕円形状となるように矯正する。例えば、放熱フィン20の切欠21bが上述したように6.3mmである場合には、6.0mmとなるように矯正する。

【0023】一方、放熱フィン20は、図5に示すように、互いに端縁部20c、20dを接触させた状態で一対ずつ組込治具40のスリット41に配置しておく。組込治具40は、幅が(y-2z)となるブロック状を成すもので、多数のスリット41を有している。各スリット41は、それぞれが放熱フィン20の板厚よりも僅か

に大きな間隙（例えば放熱フィン20の板厚が0.2mmの場合、間隙は0.6mm程度）をもち、かつ相互に等間隔（例えば放熱フィン20の板厚が0.2mmの場合、相互間隔は5.0mm程度）となるように構成してあり、それぞれの内部に放熱フィン20を一對ずつ着脱可能に收容保持することが可能である。

【0024】次いで、図6に示すように、パイプ10の層相互間隔 y を y' に広げ、これらの間に組込治具40とともに放熱フィン20を挿入した後、各放熱フィン20のパイプ装着部21とパイプ10とを互に対向配置させる。

【0025】この状態から、プレス機械にセットした上下押圧型50、51によってパイプ10を押圧し、パイプ10の層相互間隔 y' を y に戻せば、図7(a)および図7(b)に示すように、それぞれ放熱フィン20のパイプ装着部21においてパイプ10の横断面が元の円形状に復帰するようになり、当該パイプ10がパイプ装着部21の装着孔21aに嵌着保持されることになる。その後、組込治具40を抜き去れば、図1(b)に示すような形態となる。

【0026】さらにこの状態から、図1(b)において放熱フィン20の右側に位置する側縁部20bが互いに近接するように、つまり、図6において下層に位置するパイプ10を装着したパイプ装着部21が互いに近接するように、パイプ10の長さ6zの折り返し部分10'を捻って立体曲げ加工を施し（図1(b)の矢印Aおよび図1(a)の矢印B参照）、各放熱フィン20の右側側縁部20b同士を当接し、かつスポット溶接などで互いに接合すれば、図1(a)パイプ10が四層10A、10B、10C、10Dに積層して一連の熱交換媒体用通路を構成し、かつこの通路に放熱フィン20を多数装着して成る熱交換器1が完成する。なお、完成した熱交換器1を水酸化ナトリウム温水(94~97℃)に浸漬し、パイプ10および放熱フィン20に対してベーマイト処理を施すのは従前と同様である。

【0027】上記のように構成した熱交換器1では、四つの層10A、10B、10C、10Dを構成する一本のパイプ10に対して一度に放熱フィン20を装着させることができるため、従前のごとく、2つのパイプ要素B1に対してそれぞれ曲げ加工および放熱フィンCの装着作業を実施する必要がなくなり、製造工程を大幅に短縮することができるようになる。

【0028】しかも、一本のパイプ10によって熱交換媒体の通路を構成することができるため、従前のごとく、パイプ要素B1の接合部Eに対して行うリーク検査も不要となる。さらに、放熱フィン20を装着する以前においてパイプ10全体のリーク検査を実施することができるようになるため、当該リーク検査を容易に行うことも可能となる。

【0029】これらの結果、上記熱交換器1によれば、

製造工程の簡略化を図るとともに、製造コストを大幅に低減することが可能になる。

【0030】なお、上述した実施の形態では、各層10A、10B、10C、10Dを三段の蛇行するパイプ10によって構成するようにしているが、三段以上蛇行させるようにしてももちろん構わない。すなわち、放熱フィン20に四段以上のパイプ装着部21を設けるようにすれば、各層10A、10B、10C、10Dを四段以上の蛇行するパイプ10によって構成することが可能になる。また、実施の形態で示した寸法については、あくまでも例示であり、その他の寸法となるように熱交換器1を構成してもよいのはいうまでもない。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、四つの層を構成するパイプに対して一度に放熱フィン装着させることができるため、従前のごとく、複数のパイプ要素に対してそれぞれ曲げ加工および放熱フィンの装着作業を実施する必要がなくなり、製造工程を大幅に短縮することができるようになる。しかも、熱交換媒体の通路を一本のパイプによって構成することができるため、従前のごとく、パイプ要素の接合部に対して行うリーク検査も不要となる。さらに、放熱フィン装着する以前においてパイプ全体のリーク検査を実施することができるようになるため、当該リーク検査を容易に行うことも可能となる。これらの結果、製造工程の簡略化を図るとともに、製造コストを大幅に低減することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明に係る製造方法によって製造した熱交換器を例示する斜視図、(b)は製造工程の途中を示す説明図である。

【図2】図1の熱交換器に適用するパイプに平面曲げ加工を施して蛇行させた状態を示す図である。

【図3】図1の熱交換器に適用するパイプに立体曲げ加工を施して二つの層状に構成した状態を示す斜視図である。

【図4】(a)は図3における矢視IV図、(b)は(a)の状態におけるパイプの横断面図、(c)はパイプを小判形に矯正した状態を示す図、(d)は(c)の状態におけるパイプの横断面図である。

【図5】放熱フィンをパイプに装着する際に適用する組込治具の斜視図である。

【図6】組込治具を適用して放熱フィンをパイプの層間に配置した状態を示す断面図である。

【図7】パイプと放熱フィンとの装着過程を示すもので、(a)は放熱フィンのパイプ装着部にパイプを挿入した直後の状態を示す断面図、(b)はパイプが元の横断面形状に復帰した状態を示す断面図である。

【図8】従来の熱交換器を概念的に示す斜視図である。

【図9】図8の熱交換器に適用する二つのパイプ要素に

7

それぞれ平面曲げ加工を施して蛇行させた状態を示す図である。

【図10】図8の熱交換器に適用する放熱フィンを示す斜視図である。

【図11】図8の熱交換器に適用するパイプ要素に立体曲げ加工を施して二つの層状に構成した状態を示す斜視図である。

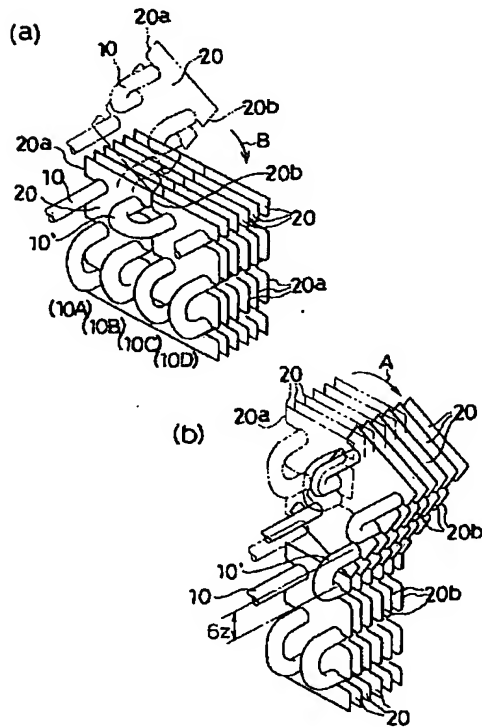
【図12】図8の熱交換器に適用する二つのパイプ要素を互いに接続する状態を示す斜視図である。

【符号の説明】

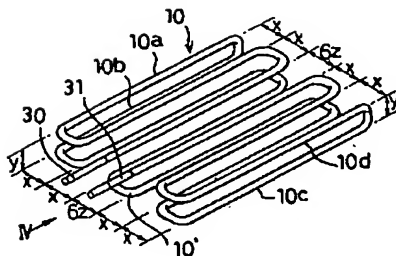
1 熱交換器
10 パイプ

8
* 10A, 10B, 10C, 10D パイプの層
10a, 10b, 10c, 10d パイプ部分
20 放熱フィン
20a, 20b 側縁部
20c, 20d 端縁部
21 パイプ装着部
21a 装着孔
21b 切欠
30, 31 FBパイプ
10 40 組込治具
41 スリット
* 50, 51 上下押圧型

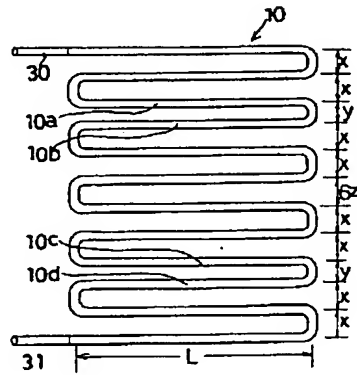
【図1】



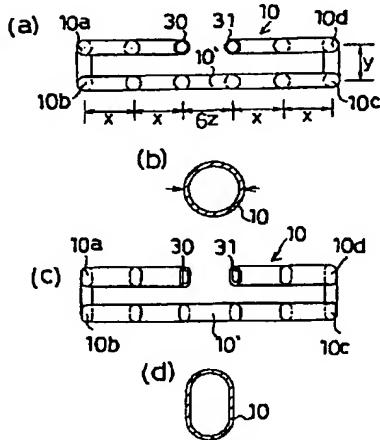
【図3】



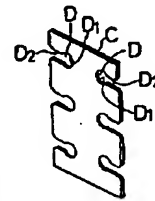
【図2】



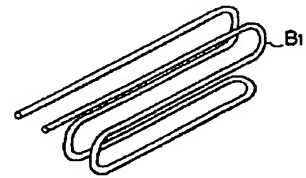
【図4】



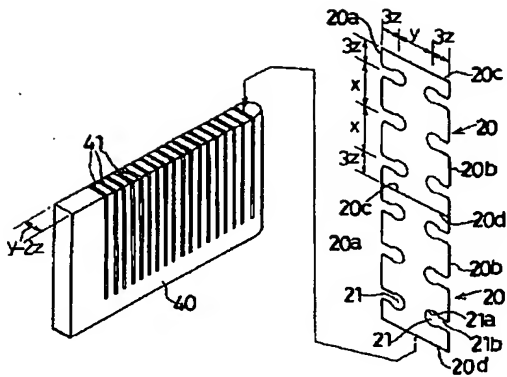
【図10】



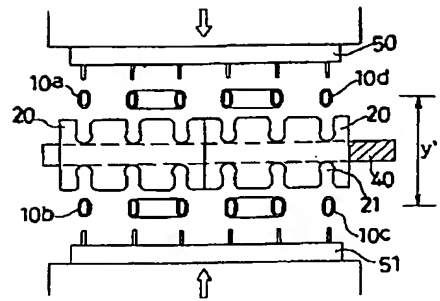
【図11】



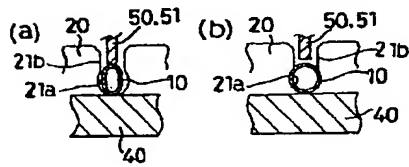
【図5】



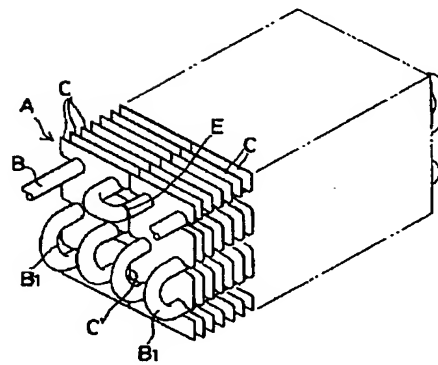
【図6】



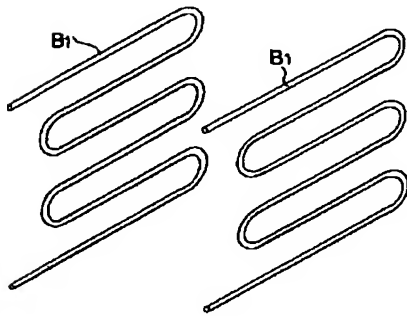
【図7】



【図8】



【図9】



【図12】

